



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 377 651 037 US, in an envelope addressed to: MS Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: April 30, 2004

Signature:

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: SIW-074  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Hibiki Saeki *et al.*

Application No.: 10/723942

Confirmation No.: 9424

Filed: November 26, 2003

Art Unit: 2857

For: CONTROL APPARATUS FOR FUEL CELL  
VEHICLE

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-347148	November 29, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicants believe no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. SIW-074 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: April 30, 2004

Respectfully submitted,

By 

Anthony A. Laurentano

Registration No.: 38,220

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

28 State Street

Boston, Massachusetts 02109

(617) 227-7400

(617) 742-4214 (Fax)

Attorney/Agent For Applicant

OSP/5174 ✓  
US/5174 ✓  
10/723,942

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日  
Date of Application:

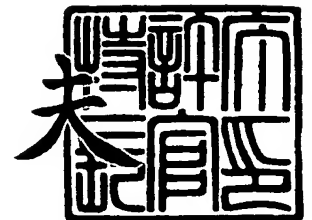
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 4 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 7 1 4 8 ]

出 願 人                      本田技研工業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 2 0 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102337401

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 燃料電池車両の制御装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 佐伯 響

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 青柳 暁

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 蓮香 芳信

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池車両の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を駆動可能な走行用モータと、燃料極と酸素極とによって電解質が両側から挟み込まれてなる複数の燃料電池セルを具備し、反応ガスが供給されて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の発電電力および前記走行用モータの回生電力により充電されるキャパシタと、前記反応ガスを前記燃料電池に供給する反応ガス供給手段と、前記燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御手段とを備えた燃料電池車両の制御装置であって、

前記走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力を算出する回生電力算出手段と、

前記キャパシタに充電可能な充電可能電力を算出する充電可能電力算出手段とを備え、

前記充電可能電力が前記回生電力未満のときに、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の電流値をゼロに制限し、

前記充電可能電力が前記回生電力以上のときに、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の制限を解除することを特徴とする燃料電池車両の制御装置。

【請求項 2】 車両を駆動可能な走行用モータと、燃料極と酸素極とによって電解質が両側から挟み込まれてなる複数の燃料電池セルを具備し、反応ガスが供給されて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の発電エネルギーを蓄電すると共に前記走行用モータと電気エネルギーの授受を行うキャパシタと、前記反応ガスを前記燃料電池に供給する反応ガス供給手段と、前記燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御手段とを備えた燃料電池車両の制御装置であって、

前記走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力を算出する回生電力算出手段と、

前記キャパシタに充電可能な充電可能電力を算出する充電可能電力算出手段と

前記燃料電池の燃料極に供給される前記反応ガスの圧力を検出する圧力検出手段とを備え、

前記充電可能電力が前記回生電力未満かつ前記燃料電池の燃料極における前記反応ガスの圧力が所定圧力以下の場合に、前記反応ガス供給手段は前記燃料電池の酸素極への前記反応ガスの供給を停止し、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の電流値をゼロに制限し、

前記充電可能電力が前記回生電力以上の場合および前記充電可能電力が前記回生電力未満かつ前記燃料電池の燃料極における前記反応ガスの圧力が所定圧力より大きい場合に、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の制限を解除することを特徴とする燃料電池車両の制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池車両の制御装置に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

従来、例えば固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜を燃料極（アノード）と酸素極（カソード）とで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタックを備えており、燃料極に燃料として水素が供給され、酸素極に酸化剤として空気が供給されて、燃料極で触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過して酸素極まで移動して、酸素極で酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

そして、このような燃料電池を駆動用電源として搭載する燃料電池車両として、従来、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなるキャパシタを備え、燃料電池の発電エネルギーを蓄電すると共に走行用モータと電気エネルギーの授受を行うように構成した燃料電池車両が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

このような燃料電池車両において、キャパシタは、燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御器を介して燃料電池に並列に接続されており、出力

制御の動作、例えばチョッパ型電力変換回路を備えて構成される出力制御器のチョッピング動作等は、例えば燃料電池車両や燃料電池やキャパシタの状態に応じて制御されている。

### 【0 0 0 3】

#### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 7 8 6 5 号公報

### 【0 0 0 4】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来技術の一例に係る燃料電池車両の走行時等において、燃料電池から取り出される出力電流が出力制御器によって制限されていない状態、つまり燃料電池とキャパシタとが直結状態とされている場合には、キャパシタの端子間電圧と燃料電池の出力電圧とが同等の値となる。

このため、例えば走行用モータの回生によってキャパシタが充電されると、キャパシタの端子間電圧と共に燃料電池の出力電圧が増大することになる。このとき燃料電池には、出力電流と出力電圧に対する所定の発電特性に基づき、増大した出力電圧に応じた出力電流に対する指令値が入力され、出力電流と出力電圧との相対関係が所定の発電特性から逸脱することがないように設定される。

しかしながら、走行用モータの回生時に燃料電池の発電が継続されると、例えば走行用モータの回生電力がキャパシタの充電可能な充電可能電力以上である場合に、不必要な発電が継続されることになり、燃料電池車両のエネルギー効率が低下してしまう虞がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、走行用モータの回生時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることが可能な燃料電池車両の制御装置を提供することを目的とする。

### 【0 0 0 5】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明の燃料電池車両の制御装置は、車両を駆動可能な走行用モータと、燃料極と酸素極とによって電解質が両側から挟み込まれてなる複数の燃料電池セルを具備し、反応



ガスが供給されて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の発電電力および前記走行用モータの回生電力により充電されるキャパシタと、前記反応ガスを前記燃料電池に供給する反応ガス供給手段（例えば、実施の形態でのS/C出力制御器17およびエアーコンプレッサ18および水素タンク19aおよび水素供給弁19bおよび制御装置20）と、前記燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御手段（例えば、実施の形態での電流・電圧制御器12）とを備えた燃料電池車両の制御装置であって、前記走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力を算出する回生電力算出手段（例えば、実施の形態でのステップS04）と、前記キャパシタに充電可能な充電可能電力を算出する充電可能電力算出手段（例えば、実施の形態でのステップS05）とを備え、前記充電可能電力が前記回生電力未満のときに、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の電流値をゼロに制限し、前記充電可能電力が前記回生電力以上のときに、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の制限を解除することを特徴としている。

#### 【0006】

上記構成の燃料電池車両の制御装置によれば、キャパシタに充電可能な充電可能電力が走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力以上の場合には、燃料電池の出力電流の制限を解除して、燃料電池の発電および走行用モータの回生作動によって迅速にキャパシタを充電することができる。

一方、充電可能電力が回生電力未満のときには、燃料電池の出力電流をゼロに制限することによって、燃料電池の発電によってキャパシタを過剰に充電してしまうことを防止し、走行用モータの回生作動時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることができる。

#### 【0007】

また、請求項2に記載の本発明の燃料電池車両の制御装置は、車両を駆動可能な走行用モータと、燃料極と酸素極とによって電解質が両側から挟み込まれてなる複数の燃料電池セルを具備し、反応ガスが供給されて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の発電エネルギーを蓄電すると共に前記走行用モータと電気エネルギーの授受を行うキャパシタと、前記反応ガスを前記燃料電池

に供給する反応ガス供給手段（例えば、実施の形態での S / C 出力制御器 1 7 およびエアーコンプレッサ 1 8 および水素タンク 1 9 a および水素供給弁 1 9 b および制御装置 2 0）と、前記燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御手段（例えば、実施の形態での電流・電圧制御器 1 2）と、前記燃料電池の出力電流および出力電圧を制御する出力制御手段（例えば、実施の形態での電流・電圧制御器 1 2）とを備えた燃料電池車両の制御装置であって、前記走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力を算出する回生電力算出手段（例えば、実施の形態でのステップ S 0 4）と、前記キャパシタに充電可能な充電可能電力を算出する充電可能電力算出手段（例えば、実施の形態でのステップ S 0 5）と、前記燃料電池の燃料極に供給される前記反応ガスの圧力を検出する圧力検出手段（例えば、実施の形態でのアノード圧力センサ 2 2）とを備え、前記充電可能電力が前記回生電力未満かつ前記燃料電池の燃料極における前記反応ガスの圧力が所定圧力以下の場合に、前記反応ガス供給手段は前記燃料電池の酸素極への前記反応ガスの供給を停止し、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の電流値をゼロに制限し、前記充電可能電力が前記回生電力以上の場合および前記充電可能電力が前記回生電力未満かつ前記燃料電池の燃料極における前記反応ガスの圧力が所定圧力より大きい場合に、前記出力制御手段は前記燃料電池の出力電流の制限を解除することを特徴としている。

#### 【 0 0 0 8 】

上記構成の燃料電池車両の制御装置によれば、キャパシタに充電可能な充電可能電力が走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力以上の場合には、燃料電池の出力電流の制限を解除して、燃料電池の発電および走行用モータの回生作動によって迅速にキャパシタを充電することができる。さらに、充電可能電力が回生電力未満であっても燃料電池の燃料極における反応ガスの圧力が所定圧力より大きい場合には、燃料電池の出力電流の制限を解除し、燃料極における反応ガスの圧力に応じた発電指令によって酸素極に反応ガスを供給し、発電を継続させることによって、燃料電池の燃料極と酸素極との間の反応ガスによる極間差圧が過剰に増大することを防止することができる。

一方、充電可能電力が回生電力未満かつ燃料電池の燃料極における反応ガスの

圧力が所定圧力以下のときには、燃料電池の酸素極への反応ガスの供給を停止し、燃料電池の出力電流をゼロに制限することによって、燃料電池の発電によってキャパシタを過剰に充電してしまうことを防止し、走行用モータの回生作動時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることができる。しかも、出力制御手段によって出力電流をゼロに制限することによって、燃料極における反応ガスの圧力が所定圧力未満となることで発電が停止あるいは制限された燃料電池から、過剰な電流が引き出されてしまうことを防止し、燃料電池を適切な状態に維持させることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係る燃料電池車両の制御装置について添付図面を参照しながら説明する。

本実施の形態による燃料電池車両の制御装置 1 0 は、例えば図 1 に示すように、燃料電池 1 1 と、電流・電圧制御器 1 2 と、キャパシタ 1 3 と、出力制御器 1 4 と、走行用モータ 1 5 と、負荷 1 6 と、S/C 出力制御器 1 7 と、エアーコンプレッサ（S/C） 1 8 と、水素タンク 1 9 a および水素供給弁 1 9 b と、制御装置 2 0 と、燃料電池セル電圧センサ 2 1 と、アノード圧力センサ 2 2 と、キャパシタ電圧センサ 2 3 と、キャパシタ電流センサ 2 4 と、アクセル開度センサ 3 1 と、I G スイッチ 3 2 と、車速センサ 3 3 とを備えて構成されている。

#### 【 0 0 1 0 】

燃料電池 1 1 は、陽イオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜を、アノード触媒およびガス拡散層からなる燃料極（アノード）と、カソード触媒およびガス拡散層からなる酸素極（カソード）とで挟持してなる電解質電極構造体を、更に一対のセパレータで挟持してなる燃料電池セルを多数組積層して構成されている。

燃料電池 1 1 のアノードには、高圧の水素タンク 1 9 a から水素供給弁 1 9 b を介して水素からなる燃料ガス（反応ガス）が供給され、アノードのアノード触媒上で触媒反応によりイオン化された水素は、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソードへと移動し、この移動に伴って発生する電子が外部回路に

取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソードには、例えば酸素を含む酸化剤ガス（反応ガス）である空気がエアーコンプレッサ（S/C）18によって供給され、このカソードにおいて、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。

#### 【0011】

燃料電池11から取り出される発電電流（出力電流）は電流・電圧制御器12に入力されており、この電流・電圧制御器12には、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなる複数のキャパシタセルが互いに直列に接続されて構成されたキャパシタ13が接続されている。

そして、燃料電池11および電流・電圧制御器12とキャパシタ13は、出力制御器14を介して走行用モータ15と、例えば燃料電池11やキャパシタ13の冷却装置（図示略）や空調装置（図示略）等の各種補機類からなる負荷16と、S/C出力制御器17を介してエアーコンプレッサ（S/C）18とに対して並列に接続されている。

#### 【0012】

電流・電圧制御器12は、例えばチョッパ型電力変換回路等を備えて構成され、例えばチョッパ型電力変換回路のチョッピング動作つまりチョッパ型電力変換回路に具備されるスイッチング素子のオン／オフ動作によって、燃料電池11から取り出される出力電流の電流値を制御しており、このチョッピング動作は制御装置20から入力される制御パルスのデューティ、つまりオン／オフの比率に応じて制御されている。

例えば、燃料電池11から出力電流の取り出しを禁止する場合において、制御装置20から入力される制御パルスのデューティが0%に設定されると、チョッパ型電力変換回路に具備されるスイッチング素子がオフ状態に固定され、燃料電池11とキャパシタ13とが電氣的に遮断される。一方、制御パルスのデューティが100%とされ、スイッチング素子がオン状態に固定されると、いわば燃料電池11とキャパシタ13とが直結状態となり、燃料電池11の出力電圧とキャパシタ13の端子間電圧とが同等の値となる。

また、制御パルスのデューティが0%～100%の間の適宜値に設定されると

、電流・電圧制御器 12 は、1 次側電流とされる燃料電池 11 の出力電流を制御パルスのデューティに応じて適宜に制限し、制限して得た電流を 2 次側電流として出力する。

#### 【0013】

出力制御器 14 は、例えばパルス幅変調（PWM）による PWM インバータを備えており、制御装置 20 から出力される制御指令に応じて走行用モータ 15 の駆動および回生動作を制御する。例えば走行用モータ 15 の駆動時には、制御装置 20 から入力されるトルク指令に基づき、電流・電圧制御器 12 およびキャパシタ 13 から出力される直流電力を 3 相交流電力に変換して走行用モータ 15 へ供給する。一方、走行用モータ 15 の回生時には、走行用モータ 15 から出力される 3 相交流電力を直流電力に変換してキャパシタ 13 へ供給し、キャパシタ 13 を充電する。

なお、走行用モータ 15 は、例えば界磁として永久磁石を利用する永久磁石式の 3 相交流同期モータとされており、出力制御器 14 から供給される 3 相交流電力により駆動制御されると共に、車両の減速時において駆動輪側から走行用モータ 15 側に駆動力が伝達されると、走行用モータ 15 は発電機として機能して、いわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。

#### 【0014】

また、エアーコンプレッサ 18 は、例えば車両の外部から空気を取り込んで圧縮し、この空気を反応ガスとして燃料電池 11 のカソードに供給する。

このエアーコンプレッサ 18 を駆動するモータ（図示略）の回転数は、制御装置 20 から入力される制御指令に基づき、例えばパルス幅変調（PWM）による PWM インバータを具備する S/C 出力制御器 17 によって制御されている。

#### 【0015】

制御装置 20 は、例えば、車両の運転状態や、燃料電池 11 のアノードに供給される反応ガスに含まれる水素の濃度や、燃料電池 11 のアノードから排出される排出ガスに含まれる水素の濃度や、燃料電池 11 の発電状態、例えば各複数の燃料電池セルの端子間電圧や、燃料電池 11 から取り出される出力電流や、アノ

ードに供給される反応ガスの圧力等に基づき、エアーコンプレッサ 1 8 から燃料電池 1 1 へ供給される反応ガスの流量に対する指令値および水素供給弁 1 9 b の弁開度に対する指令値を出力し、燃料電池 1 1 の発電状態を制御する。

さらに、制御装置 2 0 は、燃料電池 1 1 に対する発電指令に基づき、電流・電圧制御器 1 2 の電力変換動作を制御する制御パルスを出力し、燃料電池 1 1 から取り出される出力電流の電流値を制御する。

#### 【 0 0 1 6 】

また、制御装置 2 0 は、出力制御器 1 4 に具備された P W M インバータの電力変換動作を制御しており、例えば走行用モータ 1 5 の駆動時においては、運転者によるアクセルペダルの踏み込み操作量等に係るアクセル開度の信号に基づいてトルク指令を算出する。そして、制御装置 2 0 が、このトルク指令を出力制御器 1 4 に入力することで、トルク指令に応じたパルス幅変調信号が P W M インバータに入力され、要求されたトルクを発生させるための各相電流が走行用モータ 1 5 の各相へと出力される。

さらに、制御装置 2 0 は、車両の走行状態、例えば車両の速度（車速）や、キャパシタ 1 3 の状態、例えばキャパシタ 1 3 の温度や、複数のキャパシタセルのキャパシタセル電圧の和である総電圧つまりキャパシタ 1 3 の端子間電圧の検出値や、キャパシタ 1 3 に通電される電流の検出値等に基づき、走行用モータ 1 5 の回生動作を制御する。

このため、制御装置 2 0 には、例えば、燃料電池 1 1 を構成する各複数の燃料電池セルの端子間電圧（燃料電池セル電圧）を検出する燃料電池セル電圧センサ 2 1 から出力される検出信号と、燃料電池 1 1 から取り出される出力電流の電流値を検出する出力電流センサ（図示略）から出力される検出信号と、燃料電池 1 1 の出力電圧を検出する出力電圧センサ（図示略）から出力される検出信号と、キャパシタ 1 3 の端子間電圧を検出するキャパシタ電圧センサ 2 3 から出力される検出信号と、キャパシタ 1 3 に通電されるキャパシタ電流を検出するキャパシタ電流センサ 2 4 から出力される検出信号と、キャパシタ 1 3 の温度を検出するキャパシタ温度センサ（図示略）から出力される検出信号と、アクセル開度センサ 3 1 から出力される検出信号と、車両の作動開始を指示する I G スイッチ 3 2

から出力される信号と、車速センサ 33 から出力される検出信号とが入力されている。

#### 【0017】

さらに、制御装置 20 は、後述するように、燃料電池車両の減速時等における走行用モータ 15 の回生作動時において、車両の走行状態、例えば車両の速度等に基づき、発生可能な回生電力を算出する。さらに、制御装置 20 は、例えばキャパシタ 13 の端子間電圧の検出値等に基づき、キャパシタ 13 に充電可能な充電可能電力を算出する。

そして、制御装置 20 は、キャパシタ 13 に充電可能な充電可能電力が走行用モータ 15 により発生可能な回生電力以上の場合には、電流・電圧制御器 12 へ入力する制御パルスのデューティを 100% とし、燃料電池 11 とキャパシタ 13 とを直結状態に設定する。さらに、制御装置 20 は、燃料電池 11 の出力電圧と同等の値とされるキャパシタ 13 の端子間電圧の検出値に応じた発電指令を S/C 出力制御器 17 へ出力し、発電指令に応じた反応ガスの供給を行い、燃料電池 11 の発電電力および走行用モータ 15 の回生電力によってキャパシタ 13 を充電する。

一方、キャパシタ 13 に充電可能な充電可能電力が走行用モータ 15 により発生可能な回生電力未満の場合、制御装置 20 は、電流・電圧制御器 12 へ入力する制御パルスのデューティを 0% とし、燃料電池 11 とキャパシタ 13 とを電氣的に遮断し、燃料電池 11 の発電電力によるキャパシタ 13 の充電を禁止する。

#### 【0018】

本実施の形態による燃料電池車両の制御装置 10 は上記構成を備えており、次に、この燃料電池車両の制御装置 10 の動作、特に燃料電池車両の走行時における動作について添付図面を参照しながら説明する。

#### 【0019】

先ず、図 2 に示すステップ S01 においては、例えば運転者のアクセル操作量に係るアクセル開度の時間変化や、例えばキャパシタ 15 に通電される電流の向き、つまり充電電流か放電電流か等に応じて、燃料電池車両が減速中か否かを判定する。

この判定結果が「Y E S」の場合には、後述するステップ S 0 4 に進む。

一方、この判定結果が「N O」の場合には、ステップ S 0 2 に進む。

ステップ S 0 2 においては、電流・電圧制御器 1 2 へ入力する制御パルスのデューティを 1 0 0 % に設定し、燃料電池 1 1 とキャパシタ 1 3 とを直結状態に設定する。

そして、ステップ S 0 3 においては、例えば運転者のアクセル操作量に係るアクセル開度等に応じた発電指令を S / C 出力制御器 1 7 へ出力すると共に、アクセル開度等に応じたトルク指令を出力制御器 1 4 へ出力し、燃料電池 1 1 からの電力供給によって走行用モータ 1 5 を駆動し、一連の処理を終了する。

#### 【 0 0 2 0 】

また、ステップ S 0 4 においては、車両の走行状態、例えば車両の速度等に基づき、走行用モータ 1 5 の回生作動により発生可能な回生電力を算出する。

次に、ステップ S 0 5 においては、例えばキャパシタ 1 3 の端子間電圧の検出値等に基づき、キャパシタ 1 3 に充電可能な充電可能電力を算出する。

そして、ステップ S 0 6 においては、キャパシタ 1 3 に充電可能な充電可能電力が走行用モータ 1 5 により発生可能な回生電力以上か否かを判定する。

この判定結果が「N O」の場合には、後述するステップ S 0 9 に進む。

一方、この判定結果が「Y E S」の場合には、ステップ S 0 7 に進む。

#### 【 0 0 2 1 】

ステップ S 0 7 においては、電流・電圧制御器 1 2 へ入力する制御パルスのデューティを 1 0 0 % とし、燃料電池 1 1 とキャパシタ 1 3 とを直結状態に設定すると共に、燃料電池 1 1 の出力電圧と同等の値とされるキャパシタ 1 3 の端子間電圧の検出値に応じた発電指令を S / C 出力制御器 1 7 へ出力し、燃料電池 1 1 に対して発電指令に応じた反応ガスの供給を行い、燃料電池 1 1 の発電電力によってキャパシタ 1 3 を充電する。

そして、ステップ S 0 8 においては、出力制御器 1 4 へ回生指令を出力し、回生動作によって走行用モータ 1 5 から出力される 3 相交流電力を出力制御器 1 4 によって直流の回生電力に変換し、この回生電力によってキャパシタ 1 3 を充電し、一連の処理を終了する。



**【 0 0 2 2 】**

また、ステップ S 0 9 においては、電流・電圧制御器 1 2 へ入力する制御パルスのデューティを 0 % に設定し、燃料電池 1 1 とキャパシタ 1 3 とを電氣的に遮断し、燃料電池 1 1 の発電電力によるキャパシタ 1 3 の充電を禁止する。

そして、ステップ S 1 0 においては、出力制御器 1 4 へ回生指令を出力し、回生動作によって走行用モータ 1 5 から出力される 3 相交流電力を出力制御器 1 4 によって直流の回生電力に変換し、この回生電力によってキャパシタ 1 3 を充電し、一連の処理を終了する。

**【 0 0 2 3 】**

上述したように、本実施の形態による燃料電池車両の制御装置 1 0 によれば、キャパシタ 1 3 に充電可能な充電可能電力が走行用モータの回生作動により発生可能な回生電力以上の場合には、燃料電池 1 1 の出力電流の制限を解除して、燃料電池 1 1 の発電電力および走行用モータ 1 5 の回生電力によって迅速にキャパシタ 1 3 を充電することができる。

一方、充電可能電力が回生電力未満のときには、燃料電池 1 1 の出力電流をゼロに制限することによって、燃料電池の発電によってキャパシタを過剰に充電してしまうことを防止し、走行用モータ 1 5 の回生作動時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることができる。

**【 0 0 2 4 】**

なお、上述した本実施の形態においては、キャパシタ 1 3 に充電可能な充電可能電力が走行用モータ 1 5 により発生可能な回生電力未満の場合には、単に燃料電池 1 1 の発電電力によるキャパシタ 1 3 の充電を禁止するとしたが、これに限定されず、例えば図 3 に示す本実施形態の変形例に係る燃料電池車両の制御装置 1 0 の動作を示すフローチャートのように、さらに、燃料電池 1 1 のアノードとカソードとの極間差圧に応じて電流・電圧制御器 1 2 の動作を制御してもよい。

この本実施形態の変形例において、上述した実施の形態と異なる点は、ステップ S 0 6 での判定結果が「NO」の場合に、ステップ S 2 1 に進む点である。

なお、以下において上述した実施の形態と同一部分には同じ符号を配して説明を省略する。

**【0025】**

すなわち、図3に示すステップS21においては、燃料電池11のアノードにおける反応ガスの圧力（アノード圧力）の検出値が所定圧力以下であるか否かを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、上述したステップS09に進む。

一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS22に進む。

ステップS22においては、電流・電圧制御器12へ入力する制御パルスのデューティを100%とし、燃料電池11とキャパシタ13とを直結状態に設定すると共に、アノード圧力の検出値に応じた発電指令をS/C出力制御器17へ出力し、燃料電池11のカソードに対して発電指令に応じた反応ガス（空気）の供給を行い、燃料電池11のアノードとカソードとの極間差圧を所定の差圧状態に維持した状態で発電を行わせ、燃料電池11の発電電力によってキャパシタ13を充電する。

**【0026】**

そして、ステップS23においては、出力制御器14へ回生指令を出力し、回生動作によって走行用モータ15から出力される3相交流電力を出力制御器14によって直流の回生電力に変換し、この回生電力によってキャパシタ13を充電し、一連の処理を終了する。

つまり、充電可能電力が回生電力未満であっても燃料電池11のアノードにおける水素の圧力が所定圧力よりも大きい場合には、燃料電池11の出力電流の制限を解除し、発電を継続させることによって、燃料電池11のアノードとカソードとの間の極間差圧が過剰に増大することを防止することができる。

**【0027】****【発明の効果】**

以上説明したように、請求項1に記載の本発明の燃料電池車両の制御装置によれば、燃料電池の発電および走行用モータの回生作動によって迅速にキャパシタを充電することができると共に、燃料電池の発電によってキャパシタを過剰に充電してしまうことを防止し、走行用モータの回生作動時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることができる。

また、請求項 2 に記載の本発明の燃料電池車両の制御装置によれば、燃料電池の発電および走行用モータの回生作動によって迅速にキャパシタを充電することができると共に、燃料電池を保護しつつ、燃料電池の発電によってキャパシタを過剰に充電してしまうことを防止し、走行用モータの回生作動時における燃料電池車両のエネルギー効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る燃料電池車両の制御装置の構成図である。

【図 2】 図 1 に示す燃料電池車両の制御装置の動作を示すフローチャートである。

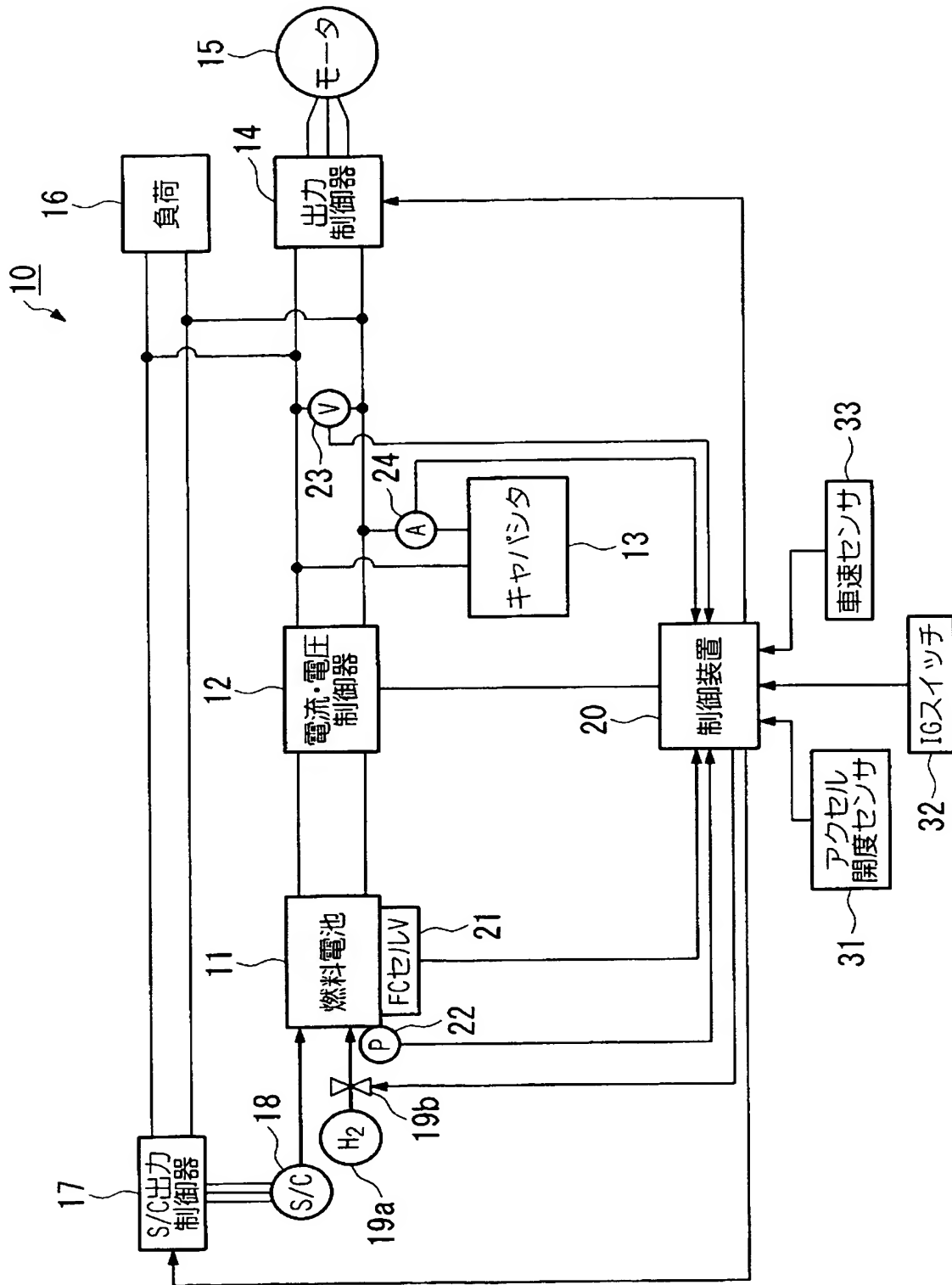
【図 3】 本実施形態の変形例に係る燃料電池車両の制御装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

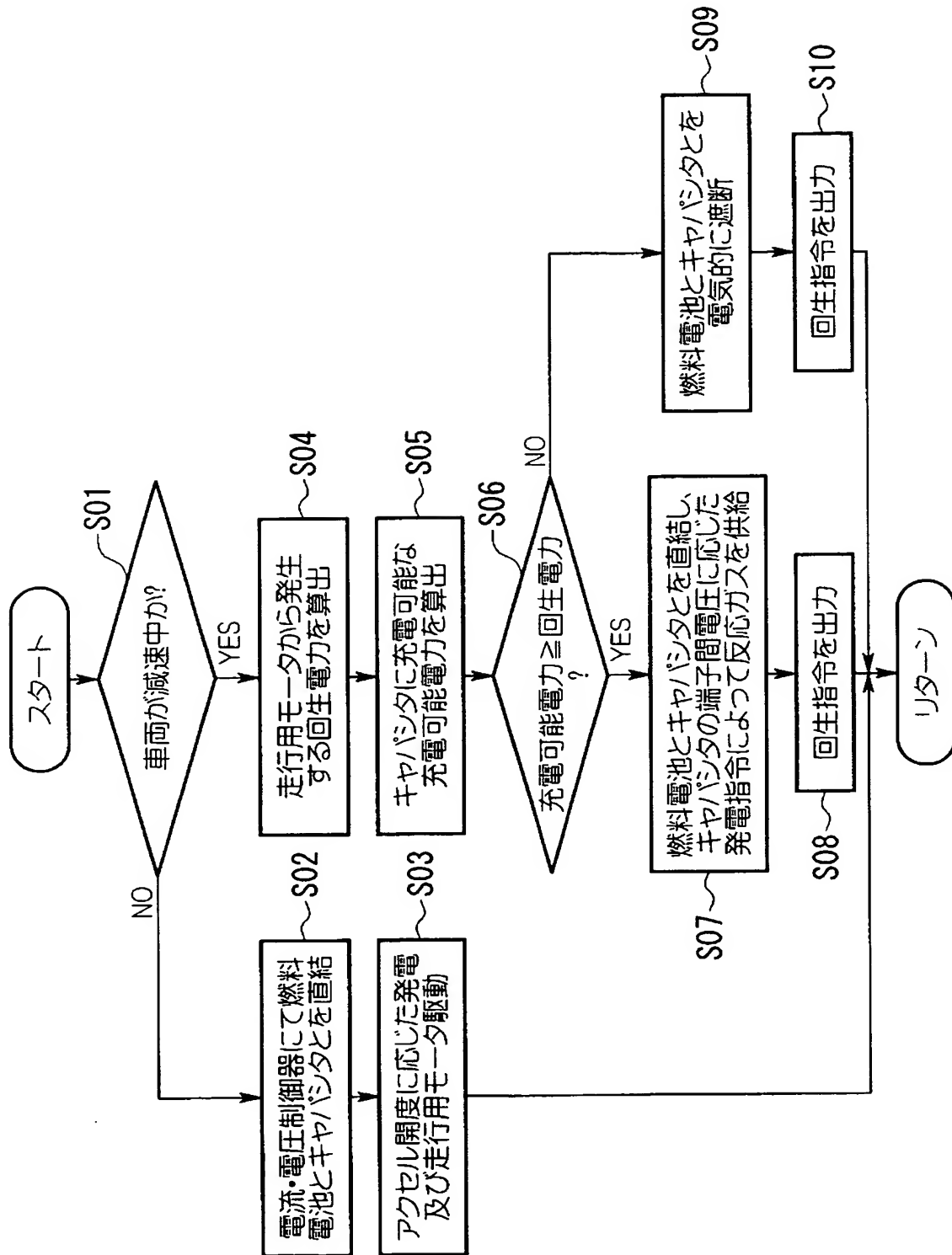
- 1 0 燃料電池車両の制御装置
- 1 2 電流・電圧制御器（出力制御手段）
- 1 3 キャパシタ
- 1 7 S／C出力制御器（反応ガス供給手段）
- 1 8 エアークンプレッサ（反応ガス供給手段）
- 1 9 a 水素タンク（反応ガス供給手段）
- 1 9 b 水素供給弁（反応ガス供給手段）
- 2 0 制御装置（反応ガス供給手段）
- 2 2 アノード圧力センサ（圧力検出手段）
- ステップ S 0 4 回生電力算出手段
- ステップ S 0 5 充電可能電力算出手段

【書類名】 図面

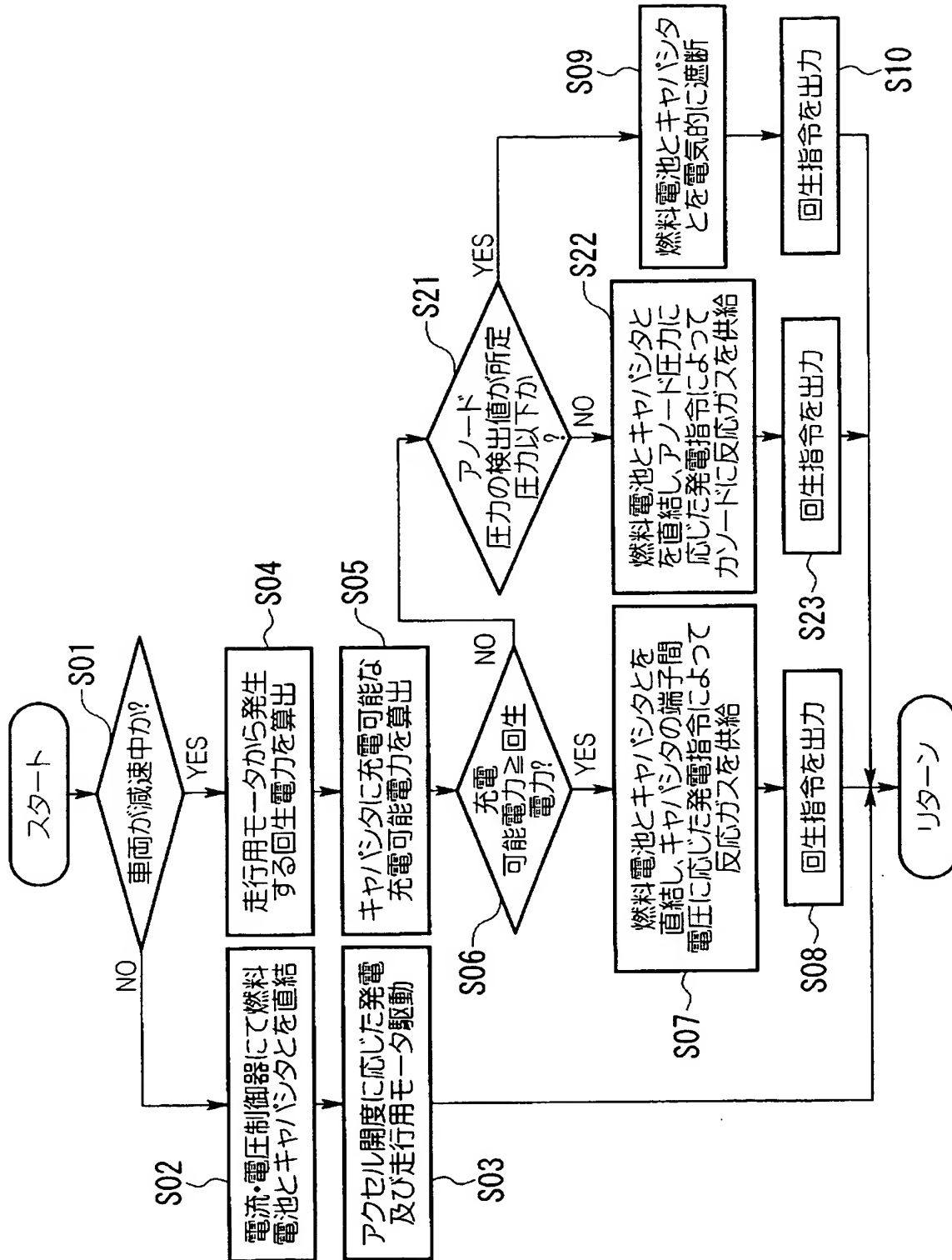
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走行用モータの回生時における車両のエネルギー効率を向上させる。

【解決手段】 制御装置 2 0 は、走行用モータ 1 5 の回生作動時において、車両の速度等に基づき、発生可能な回生電力を算出し、キャパシタ 1 3 の端子間電圧の検出値等に基づき、キャパシタ 1 3 に充電可能な充電可能電力を算出する。制御装置 2 0 は、充電可能電力が回生電力以上の場合、燃料電池 1 1 とキャパシタ 1 3 とを直結状態に設定し、燃料電池 1 1 の出力電圧と同等の値とされるキャパシタ 1 3 の端子間電圧の検出値に応じた発電指令を S / C 出力制御器 1 7 へ出力し、発電指令に応じた反応ガスの供給を行い、燃料電池 1 1 の発電電力および走行用モータ 1 5 の回生電力によってキャパシタ 1 3 を充電する。充電可能電力が回生電力未満の場合、制御装置 2 0 は、燃料電池 1 1 とキャパシタ 1 3 とを電氣的に遮断し、燃料電池 1 1 の発電電力によるキャパシタ 1 3 の充電を禁止する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-347148
受付番号	50201810318
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年12月 2日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有



認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 西 和哉  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108453  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所  
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 9 月 6 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号  
本田技研工業株式会社